

Variable length shaft assembly

Publication number: DE69412701 (T2)

Publication date: 1999-01-07

Inventor(s): DYKEMA MICHAEL ALAN [US]; BURKHARD TERRY EDWARD [US]

Applicant(s): GEN MOTORS CORP [US]

Classification:

- international: B62D1/18; B62D1/19; F16C3/03; B62D1/18; B62D1/19; F16C3/02; (IPC1-7): B62D1/18

- European: B62D1/19B; F16C3/03

Application number: DE19946012701T 19940502

Priority number(s): US19930068519 19930527

Also published as:

US5348345 (A)

JP6344925 (A)

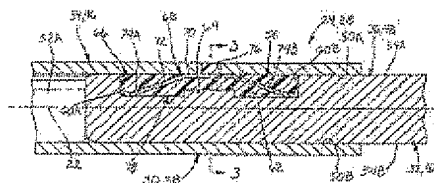
EP0626302 (A2)

BR9402070 (A)

Abstract not available for DE 69412701 (T2)

Abstract of corresponding document: US 5348345 (A)

A variable length shaft assembly including a first shaft having a tubular polygonal end, a second shaft having a correspondingly polygonal solid end telescopically disposed in the polygonal tubular end, an arched spring in a spring chamber in the solid polygonal end having a planar body portion bearing in sliding engagement on a planar wall of the polygonal tubular end and biasing the polygonal solid and tubular ends in opposite directions to a substantially zero clearance relationship in which linear clearances are reduced to substantially zero, and a monolithic plastic block injection molded in situ in the spring chamber behind the flat body portion. After the in situ injection molded plastic solidifies, the monolith plastic block captures the substantially zero clearance relationship between the polygonal solid and tubular ends and encases the arched spring such that the flat body portion thereof defines a reinforced wear plate on the block in sliding engagement on the planar wall of the tubular polygonal end.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



⑪ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑧⑦ **EP 0 626 302 B 1**

⑩ **DE 694 12 701 T 2**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 62 D 1/18

②① Deutsches Aktenzeichen: 694 12 701.9
⑥⑥ Europäisches Aktenzeichen: 94 201 213.9
⑥⑥ Europäischer Anmeldetag: 2. 5. 94
⑥⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 30. 11. 94
⑥⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 26. 8. 98
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 7. 1. 99

DE 694 12 701 T 2

③① Unionspriorität:
68519 27. 05. 93 US

⑦③ Patentinhaber:
General Motors Corp., Detroit, Mich., US

⑦④ Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

⑦② Erfinder:
Dykema, Michael Alan, Birch Run, Michigan 48415,
US; Burkhard, Terry Edward, Bay City, Michigan
48706, US

⑤④ Wellenanordnung variabler Länge

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 694 12 701 T 2

29.07.98

94 201 213.9

Diese Erfindung betrifft Wellenanordnungen mit variabler Länge in Kraftfahrzeuglenkssystemen.

Die US-Patentschrift Nr. 3 457 799 beschreibt eine Kraftfahrzeuglenksäule, die eine Säulenwellenanordnung aufweist, um Lenkdrehmoment zu übertragen, und eine erste Welle umfaßt, die ein polygones, massives Ende aufweist, das teleskopartig in einem entsprechend polygonen rohrförmigen Ende einer zweiten Welle angeordnet ist. Kunststoff wird in einen Zwischenraum zwischen den polygonen Enden und in eine Querbohrung durch die Enden in situ spritzgegossen. Wenn er fest ist, bewirkt der Kunststoff eine winklig und geradlinig steife Verbindung zwischen den polygonen Enden, die anhält, bis die Lenksäule ein energieabsorbierendes Zusammendrückungsereignis erfährt, während dem der Kunststoff in dem Zwischenraum zwischen den Wellenenden ein Lager festlegt, um Reibung zu minimieren.

Die FR-Patentschrift Nr. 2 561 605 zeigt eine Lenksäule mit Kunststofflagerringen, die in situ spritzgegossen sind um eine verschiebbliche teleskopartige Verbindung zwischen der Welle und dem rohrförmigen Ende zu bilden.

Bei Anwendungen, bei denen die Säulenwellenanordnung normalerweise wiederholte Ausdehnung/Zusammenziehung-Zyklen erfährt, z. B. eine in der Länge einstellbare Lenksäule, kann ein in situ spritzgegossenes Lager, wie es in der vorstehend erwähnten US-Patentschrift Nr. 3 457 799 und

29.07.98

2

der FR-Patentschrift Nr. 2 561 605 beschrieben ist, Verschleiß und Abrieb ausgesetzt sein.

Die US-Patentschrift Nr. 4 509 775 beschreibt eine Zwischenwellenanordnung, um Lenkdrehmoment zwischen einer Säulenwellenanordnung und einem Lenkgetriebe in einem Kraftfahrzeuglenksystem zu übertragen. Die Zwischenwellenanordnung umfaßt eine erste Welle, die ein polygones massives Ende aufweist, das teleskopartig in einem entsprechend polygonen rohrförmigen Ende einer zweiten Welle angeordnet ist, und eine gewölbte Feder in einem Hohlraum in dem massiven Ende, die auf einer Wand des rohrförmigen Endes aufliegt. Die Feder drückt die polygonen Enden in eine relative geradlinige Trennung zu einer geradlinigen Zwischenraumbeziehung von im wesentlichen Null zur Drehmomentübertragung ohne Winkelspiel. Während vieler Ausdehnung/Zusammenziehung-Zyklen, die für Zwischenwellenanordnungen in Kraftfahrzeuglenksystemen kennzeichnend sind, hält die Feder die Zwischenraumbeziehung von Null zwischen den Wellenenden aufrecht, während sie relativ zur Wand des rohrförmigen Endes hin- und hergleiten.

Eine Wellenanordnung gemäß dieser Erfindung ist besonders zur Drehmomentübertragung bei Anwendungen passend, bei denen normalerweise viele Ausdehnung/Zusammenziehung-Zyklen erfahren werden, und ist eine Verbesserung gegenüber den Wellenanordnungen, die in den zuvor erwähnten US-Patentschriften Nr. 3 457 799 und 4 509 775 und der FR-Patentschrift Nr. 2 561 605 beschrieben sind.

29.07.98

3

Eine Wellenanordnung mit variabler Länge ist gemäß der vorliegenden Erfindung gegenüber der US 4 509 775 durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 beschriebenen Merkmale gekennzeichnet.

Diese Erfindung ist eine neue und verbesserte Wellenanordnung mit variabler Länge für ein Kraftfahrzeuglenksystem und umfaßt eine erste Welle mit einem polygonen massiven Ende, das teleskopartig in einem entsprechend polygonen Ende einer zweiten Welle angeordnet ist und mit einer gewölbten Feder, die in einem Hohlraum in dem massiven Ende angeordnet ist und eine flache Seite aufweist, die auf einer ebenen Wand des rohrförmigen Endes aufliegt. In einer vorbestimmten geradlinigen Position des rohrförmigen Endes relativ zu dem massiven Ende stimmt eine Öffnung in dem rohrförmigen Ende mit einem Schlitz in der flachen Seite der gewölbten Feder überein und arbeitet mit diesem zusammen, indem sie einen Durchgang festlegt, durch den Kunststoff in den Hohlraum in dem massiven Ende hinter der gewölbten Feder in situ spritzgegossen wird. Wenn er fest ist, legt der in situ spritzgegossene Kunststoff einen monolithischen Block um die gewölbte Feder herum fest, der physikalische Eigenschaften aufweist, die einen hohen Youngschen Modul, um die geradlinige Zwischenraumbeziehung von im wesentlichen Null zwischen dem rohrförmigen und dem massiven Ende für eine effektiv spielfreie Drehmomentübertragung dazwischen einzufangen, und einen niedrigen Reibungskoeffizienten aufweisen, um den Widerstand gegenüber einer relativen teleskopartigen Bewegung während vieler Ausdehnung/Zusammenziehung-Zyklen der Wellenanordnung zu minimieren. Die flache Seite der gewölbten Feder liegt auf der Seite des monolithischen Kunststoffblockes frei, die der ebenen Wand des rohrförmigen Wellenendes zugewandt ist, und legt

29.07.99

4

eine Reibplatte an dem Kunststoffblock fest, um die Haltbarkeit zu maximieren.

Die vorliegende Erfindung wird nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

- Fig. 1 eine bruchstückhafte schematische Ansicht eines Kraftfahrzeuglenksystems ist, das eine Säulenwellenanordnung gemäß dieser Erfindung und eine Zwischenwellenanordnung gemäß dieser Erfindung aufweist,
- Fig. 2 eine bruchstückhafte Längsschnittansicht der Wellenanordnungen von Fig. 1 ist,
- Fig. 3 eine Schnittansicht ist, im allgemeinen entlang der durch die Linien 3-3 in Fig. 2 gezeigten Ebene genommen,
- Fig. 4 eine bruchstückhafte Explosionsperspektivansicht der Wellenanordnungen von Fig. 1 ist und
- Fig. 5 eine teilweise weggebrochene Perspektivansicht eines Teils von Fig. 2 ist.

In Fig. 1 ist bruchstückhaft ein Kraftfahrzeuglenksystem 10 veranschaulicht, das ein repräsentatives Lenkgetriebe 12 umfaßt, das eine Eingangswelle 14 aufweist, die drehbar an einem Gehäuse 16 des Lenkgetriebes gehalten ist. Das Gehäuse 16 ist an einem Chassis, nicht gezeigt, des Kraftfahrzeuges außerhalb seines Fahrgastraumes angebracht und um-

29.07.98

5

faßt ein inneres Zahnstangengetriebe, das eine Drehung der Eingangswelle 14 in eine geradlinige Bewegung als Ganzes einer Lenkzahnstange umwandelt, die auf herkömmliche Art und Weise mit lenkbaren Rädern, nicht gezeigt, des Kraftfahrzeuges verbunden ist.

Eine Lenksäule 18 des Lenksystems 10 umfaßt eine rohrförmige Säulenmantelanordnung 20, die eine einstellbare oder variable Längenabmessung L in Richtung einer Längsmittellinie 22 der Lenksäule aufweist. Eine Säulenwellenanordnung mit variabler Länge 24 gemäß dieser Erfindung ist an der Säulenmantelanordnung 20 zur Rotation um die Mittellinie 22 gehalten. Ein Lenkrad 26 ist starr an der Säulenwellenanordnung 24 an dem einen Ende der Säulenmantelanordnung angebracht. Am anderen Ende der Säulenmantelanordnung 20 außerhalb des Fahrgastraumes ist die Säulenwellenanordnung 24 mit der Eingangswelle 14 des Lenkgetriebes durch eine Zwischenwellenanordnung mit variabler Länge 28 gemäß dieser Erfindung verbunden.

Die Säulenwellenanordnung 24 umfaßt eine erste Welle 30, an der das Lenkrad 26 starr angebracht ist, und eine zweite Welle 32, mit der die Zwischenwellenanordnung 28 verbunden ist. Die erste Welle 30 weist ein nicht zylindrisches oder polygones rohrförmiges Ende 34 auf, in dem ein entsprechend nicht zylindrisches oder polygones massives Ende 36 der zweiten Welle 32 teleskopartig angeordnet ist. Die teleskopartig in Beziehung stehenden massiven und rohrförmigen Enden 34, 36 übertragen Lenkdrehmoment zwischen der ersten und der zweiten Welle 30, 32, während eine gleichzeitige Veränderung der Länge der Säulenwellenanordnung 24 gemäß Änderungen der Längenabmessungen L der Säulenmantelanordnung 20 aufgenommen wird.

29.07.98

6

Die Zwischenwellenanordnung 28 umfaßt eine erste Welle 38, die mit der zweiten Welle 32 der Säulenwellenanordnung durch ein erstes Universalgelenk 40 verbunden ist, und eine zweite Welle 42, die mit der Eingangswelle 14 durch ein zweites Universalgelenk 44 verbunden ist. Die erste Welle 38 weist ein nicht zylindrisches oder polygones rohrförmiges Ende 46 auf, das mit dem rohrförmigen Ende 34 an der ersten Welle 30 der Säulenwellenanordnung 24 identisch ist, in dem ein entsprechend nicht zylindrisches oder polygones massives Ende 48 der zweiten Welle 42 teleskopartig angeordnet ist, das mit dem massiven Ende 36 an der zweiten Welle 32 der Säulenwellenanordnung identisch ist.

Die teleskopartig in Beziehung stehenden massiven und rohrförmigen Enden 48, 46 übertragen Lenkdrehmoment zwischen der ersten und der zweiten Welle 38, 42 der Zwischenwellenanordnung 28, während sie eine gleichzeitige zyklische Veränderung des Abstandes, der das Unterteil der Säulenwellenanordnung 24 von der Eingangswelle 14 trennt, aufnehmen, wobei die Veränderung aus kleinen Auslenkungen einer relativen Bewegung zwischen dem Chassis und dem Fahrgastraum des Fahrzeuges herrührt. Die teleskopartig in Beziehung stehenden massiven und rohrförmigen Enden 48, 46 nehmen auch eine Längeneinstellung der Zwischenwellenanordnung 28 auf, die dem Einbau der letzteren in dem Kraftfahrzeuglenksystem 10 zugeordnet ist.

Wie es in den Fig. 2-4 gezeigt ist, sind die polygonen rohrförmigen Enden 34, 46 festgelegt, indem die ersten Wellen 30, 38 jeweils auf gegenüberliegenden Seiten abgeflacht sind, und jedes umfaßt zwei parallele ebene Wände 50A-B, die durch zwei integrale gekrümmte Wände 52A-B mitein-

29.07.98

7

ander verbunden sind. Die entsprechend polygonen massiven Enden 36, 48 sind festgelegt, indem die zweiten Wellen 32, 42 auf entgegengesetzten Seiten abgeflacht sind, und jedes umfaßt zwei parallele ebene Seiten 54A-B und zwei gekrümmte Seiten 56A-B.

Die massiven Enden 36, 48 sind jeweils in den rohrförmigen Enden 34, 46 aufgenommen, so daß die massiven und die rohrförmigen Enden frei teleskopartig als Ganzes relativ zueinander verschiebbar sind. Eine relative Drehung zwischen den massiven und rohrförmigen Enden 36, 34 und 48, 46 ist durch die Grenzfläche zwischen den ebenen Wänden 50A-B und den zugewandten Seiten der ebenen Seiten 54A-B begrenzt. Aufgrund geradliniger Zwischenräume zwischen den massiven und rohrförmigen Enden 36, 48, 34, 46, die notwendig sind, um Gleitreibung dazwischen zu minimieren, und aufgrund von Herstellungstoleranzen, sind die massiven und rohrförmigen Enden relativ zueinander über ein kleines Winkelintervall, üblicherweise als "Winkelspiel" bezeichnet, drehbar, bevor ein Eingriff zwischen den ebenen Wänden 50A-B und den ebenen Seiten 54A-B deren Rotation als Ganzes bewirkt. Ein derartiges Winkelspiel liegt gewöhnlich in der Größenordnung von ungefähr 1,2 Grad.

Wie es am besten in den Fig. 2-5 zu sehen ist, ist in den massiven Enden 36, 48 jeweils ein Hohlraum 58 vorgesehen, der zwei Seitenwände 60A-B, die senkrecht zu den ebenen Seiten 54A-B stehen, und eine Unterseitenwand 62 aufweist, die parallel zu den ebenen Seiten 54A-B liegt. Ein seitlich erhöhter Vorsprung 64 ist an jeder Unterseitenwand 62 festgelegt. Die Hohlräume 58 sind jeweils durch die entsprechende ebene Seite 54A und an entgegengesetzten Enden durch die gekrümmten Seiten 56A-B offen. Wenn die massiven Enden 36, 48 jeweils teleskopartig in den jeweiligen

29.07.98

8

rohrförmigen Enden 34, 46 angeordnet sind, legen die Hohlräume 58 jeweils eine Federkammer 66 fest, die auf drei Seiten durch die Unterseitenwand 62 und die Seitenwände 60A-B und auf drei anderen Seiten durch die ebene Wand 50A und die gekrümmten Wände 52A-B der rohrförmigen Enden 34, 46 verschlossen ist.

Eine gewölbte Feder 68 ist in jeder Federkammer 66 angeordnet und umfaßt einen flachen Körperabschnitt 70, der durch einen Schlitz 72 durchbrochen ist, und zwei integrale gekrümmte Beine 74A-B, die auf der Unterseitenwand 62 des entsprechenden Hohlraums 58 aufliegen. Eine Höhenabmessung H, Fig. 4, jeder Feder 68 in ihrem nicht gebogenen Zustand überschreitet die Tiefe des entsprechenden Hohlraums 58, so daß der flache Körperabschnitt 70 jeder Feder außerhalb oder außenliegend von der Ebene der entsprechenden ebenen Seite 54A liegt, wenn die Feder nicht gebogen ist, das heißt vor dem Einführen der massiven Enden 36, 48 in die rohrförmigen Enden 34, 46.

Wenn die massiven Enden 36, 48 jeweils in die jeweiligen rohrförmigen Enden 34, 46 eingeführt sind, steht ein Rand jedes rohrförmigen Endes mit dem Bein 74A der entsprechenden gewölbten Feder 68 in Eingriff und drückt den flachen Körperabschnitt 70 in gleitenden Eingriff an die ebene Wand 50A des rohrförmigen Endes. Wenn die Federn 68 derart zusammengedrückt oder gebogen sind, liegt der flache Körperabschnitt 70 der Federn in gleitendem Eingriff auf den ebenen Wänden 50A der entsprechenden rohrförmigen Enden 34, 46 und drückt die teleskopartig in Beziehung stehenden Wellenenden in entgegengesetzte geradlinige Richtungen senkrecht zu den ebenen Seiten 54A-B und ebenen Wänden 50A-B. In diesem Fall sind geradlinige Zwischenräume zwischen den rohrförmigen

Enden 34, 46 und den massiven Enden 36, 48 auf im wesentlichen Null verringert.

In den rohrförmigen Enden 34, 46 ist jeweils eine Öffnung vorgesehen, die ein Einspritztor 76 festlegt, das in einer vorbestimmten Längsposition der massiven Enden 36, 48 relativ zu den rohrförmigen Wellenenden, Fig. 2-3, mit dem Schlitz 72 in der entsprechenden Feder 68 übereinstimmt. Während die Federn 68 einen geradlinigen Zwischenraum von im wesentlichen Null zwischen den Enden 34, 46, 36, 48 beibehalten, spritzt eine In-situ-Spritzgußvorrichtung, nicht gezeigt, Kunststoff in flüssiger Form in die Federkammern 66 hinter die Federn 68 durch Durchgänge ein, die durch die Einspritztore 76 und die Schlitz 72 festgelegt sind.

Andere Durchgänge zum Einleiten flüssigen Kunststoffes in die Federkammern 66 hinter den flachen Körperabschnitt 70 der Federn 68 sind zu erwägen. Beispielsweise kann ein Einspritztor, das den Einspritztoren 76 entspricht, an der gegenüberliegenden ebenen Wand der rohrförmigen Enden 34, 46 von den Einspritztoren 76 in den bevorzugten Ausführungsformen angeordnet sein. Bei einer derartigen alternativen Ausführungsform wird die Strömungsverbindung zwischen dem Einspritztor und der Federkammer 66 durch eine Bohrung, nicht gezeigt, in dem entsprechenden massiven Ende 36, 48 bewirkt.

Der flüssige Kunststoff füllt jede Federkammer 66 und legt beim Verfestigen einen monolitischen Block 78 darin fest, der eine Zwischenraumbeziehung von im wesentlichen Null zwischen den Enden 34, 46 und 36, 48 festlegt sowie die Federn 68 einkapselt. Wenn die Einspritztore 76 mit den Schlitz 72 übereinstimmen, wandert kein flüssiger Kunststoff zwischen

den flachen Körperabschnitten 70 der Federn 68 und den entsprechenden ebenen Wänden 50A der rohrförmigen Enden, so daß die flachen Körperabschnitte 70 der Federn 68 freigelegt sind, Fig. 5, und verstärkte Reibplatten an jedem Block festlegen, die Abrieb unter vielen oder kontinuierlichen Zyklen einer relativen teleskopartigen Bewegung zwischen den massiven 36, 48 und rohrförmigen 34, 46 Enden minimieren. Der Vorsprung 64 an der Unterseitenwand 62 hält eine im allgemeinen konstante Kunststoffdicke unter den gewölbten Abschnitten der entsprechenden Federn 68 aufrecht, um die Auswirkungen einer Schrumpfung während des Aushärtens zu minimieren.

Der Kunststoff zum Einspritzen durch die Einspritztüre 76 ist so ausgewählt, daß er vorbestimmte physikalische Eigenschaften nach dem Verfestigen zeigt, die einen hohen Youngschen Modul für eine maximale Torsionssteifigkeit zwischen den massiven und den rohrförmigen Wellenenden und einen minimalen Reibungskoeffizienten für einen minimalen Widerstand gegenüber einer relativen teleskopartigen Bewegung zwischen den massiven und den rohrförmigen Wellenenden umfassen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wurde festgestellt, daß 30 % glasfaserverstärktes, 15 % PTFE-geschmiertes Polyphenylensulfidharz annehmbare physikalische Eigenschaften zeigt.

Nachdem sich der in situ spritzgegossene Kunststoff verfestigt hat, werden die Enden 34, 46 und 36, 48 für eine relative teleskopartige Bewegung gelöst, indem einfach die Verbindung zwischen dem verfestigten Kunststoffblock 78 und dem verfestigten Kunststoff in den zuvor erwähnten Durchgängen, die durch die übereinstimmenden Türe 76 und Schlitz 72 festgelegt sind, zerbrochen wird. Es wurde festgestellt, daß, weil die mas-

29.07.98

11

siven 36, 48 und rohrförmigen 34, 46 Enden im wesentlichen keine Oberflächenbereiche aufweisen, die in gleitendem Kontakt stehen, ein Aufbringen eines herkömmlichen Schmiermittels auf Petroleumbasis zwischen die Enden nach dem Spritzgießen in situ der Kunststoffblöcke 78 Gleitreibung zwischen den massiven und rohrförmigen Wellenenden weiter minimiert.

29.07.98

94 201 213.9

Ansprüche

1. Wellenanordnung mit variabler Länge (24, 28), umfassend eine erste Welle (30, 38); eine zweite Welle (32, 42); ein polygones rohrförmiges Ende (34, 46) an der ersten Welle, das eine ebene Wand (50A,B) aufweist; ein entsprechend polygones massives Ende (36, 48) an der zweiten Welle, das in dem polygonen rohrförmigen Ende zur teleskopartigen Bewegung als Ganzes relativ dazu und zur begrenzten Rotation relativ dazu über ein Winkelintervall angeordnet ist, das geradlinigen Zwischenräumen zwischen dem polygonen massiven Ende und dem polygonen rohrförmigen Ende entspricht; eine Federkammer (66) in dem polygonen massiven Ende, die eine Seite aufweist, die zur ebenen Wand des polygonen rohrförmigen Endes offen ist; und eine Feder (68) in der Federkammer, die einen flachen Körperabschnitt (70) aufweist, der in gleitendem Eingriff auf der ebenen Wand des polygonen rohrförmigen Endes aufliegt und das polygone massive Ende und das polygone rohrförmige Ende in entgegengesetzte Richtungen zu einer Zwischenraumbeziehung von im wesentlichen Null vorspannt, wobei der geradlinige Zwischenraum zwischen dem polygonen massiven Ende und dem polygonen rohrförmigen Ende auf im wesentlichen Null verringert ist; gekennzeichnet durch ein Einspritztor (76) in dem polygonen rohrförmigen Ende; einen Durchgang (72) von dem Einspritztor zu der Federkammer hinter dem flachen Körperabschnitt der Feder; und einen monolitischen Kunststoffblock (78), der in situ in der Federkammer durch Einleiten eines flüssigen Kunststoffes durch den Durchgang geformt ist,

wobei die geradlinige Zwischenraumbeziehung von Null zwischen dem polygonen massiven Ende und dem polygonen rohrförmigen Ende eingefangen ist und ein Gleitlager dazwischen festgelegt ist und die Feder derart eingehüllt ist, daß deren flacher Körperteil eine verstärkte Reibplatte an dem monolitischen Kunststoffblock in gleitendem Eingriff an der ebenen Wand des polygonen rohrförmigen Endes festlegt.

2. Wellenanordnung mit variabler Länge nach Anspruch 1, wobei das Einspritztor (76) eine Öffnung in der ebenen Wand (50A,B) des polygonen rohrförmigen Endes (34, 46) umfaßt; und wobei der Durchgang einen Schlitz (72) in dem flachen Körperabschnitt (70) der Feder (68) umfaßt, der mit der Öffnung in einer vorbestimmten Längsposition des polygonen massiven Endes (36, 48) relativ zu dem polygonen rohrförmigen Ende in Übereinstimmung gelangt.
3. Wellenanordnung mit variabler Länge nach Anspruch 2, wobei die Feder (68) eine gewölbte Feder ist, die zwei integrale Beine (74) an entgegengesetzten Enden des flachen Körperabschnittes (70) umfaßt, die auf einer Unterseitenwand (62) der Federkammer (66) aufliegen, und die das polygone massive Ende (36, 48) und das polygone rohrförmige Ende (34, 46) in entgegengesetzte geradlinige Richtungen senkrecht zur ebenen Wand (50A,B) zu der Zwischenraumbeziehung von im wesentlichen Null federnd vorspannt.
4. Kraftfahrzeuglenksystem (10), umfassend eine Lenksäule (18), die eine rohrförmige Säulenmantelanordnung (20) aufweist, die in Längsrichtung (22, L) der Lenksäule einstellbar ist; eine Säulenwel-

29.07.98

3

lenanordnung mit variabler Länge, die eine Wellenanordnung mit variabler Länge nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfaßt, wobei die erste Welle (30) an der Säulenmantelanordnung drehbar gehalten ist und die zweite Welle (32) an der Säulenmantelanordnung drehbar gehalten ist; und ein Lenkrad (26), das starr mit einer Welle von der ersten und der zweiten Welle verbunden ist.

5. Kraftfahrzeuglenksystem (10), umfassend ein Lenkgetriebe (12), das an einem Chassis eines Fahrzeuges angebracht ist und eine Eingangswelle (14) aufweist, die drehbar an einem Gehäuse (16) des Lenkgetriebes gehalten ist; eine Lenkwelle (30, 32), die drehbar an einer Lenksäule (18) gehalten ist; und eine Zwischenwellenanordnung mit variabler Länge (28), die eine Wellenanordnung mit variabler Länge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ein Mittel (40), das eine Welle (38) der ersten und der zweiten Welle (38, 42) mit der Lenkwelle verbindet, und ein Mittel (44) umfaßt, das die andere Welle der ersten und der zweiten Welle mit der Eingangswelle verbindet.

29.07.98
1/2

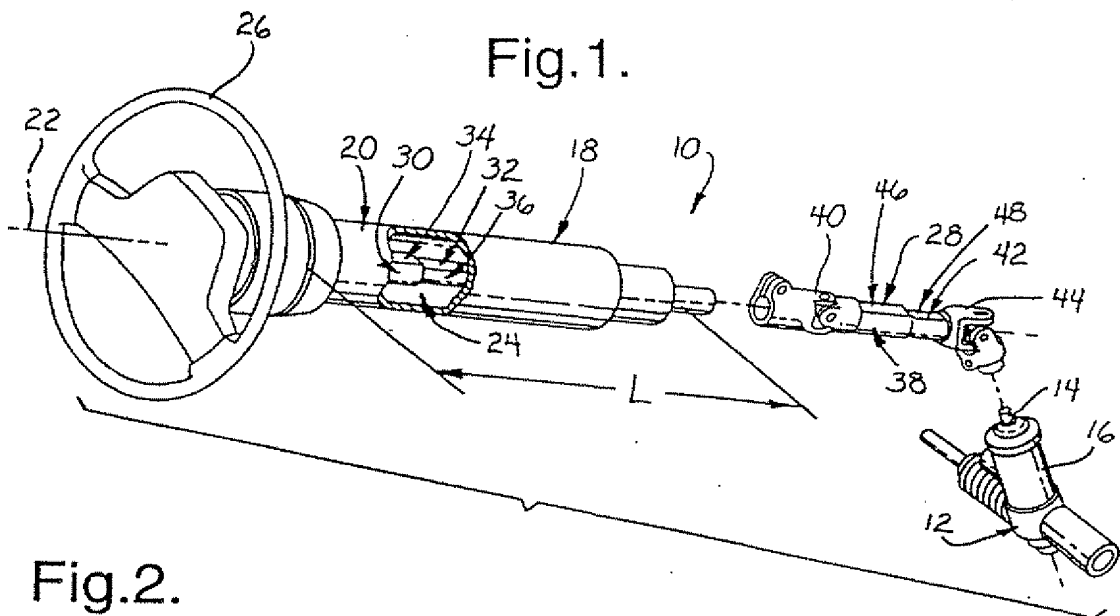


Fig.2.

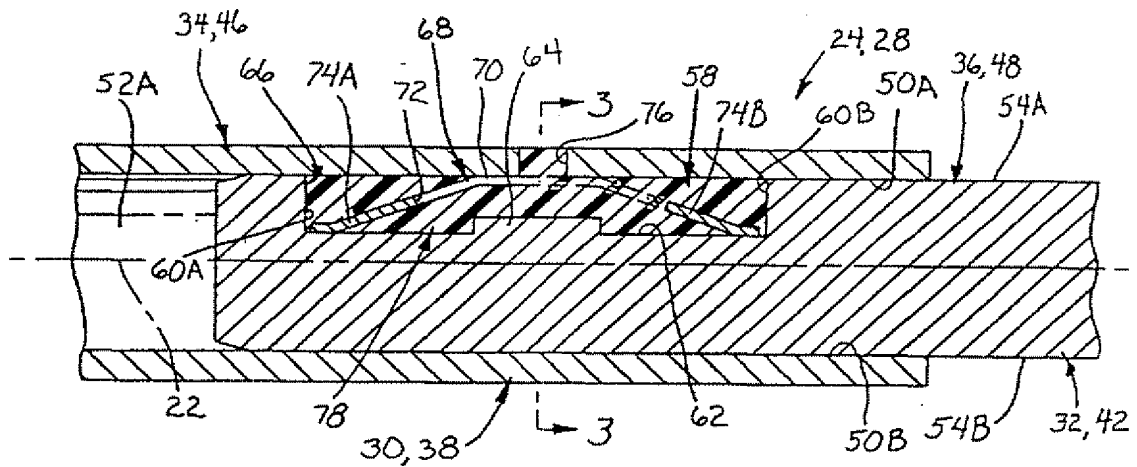
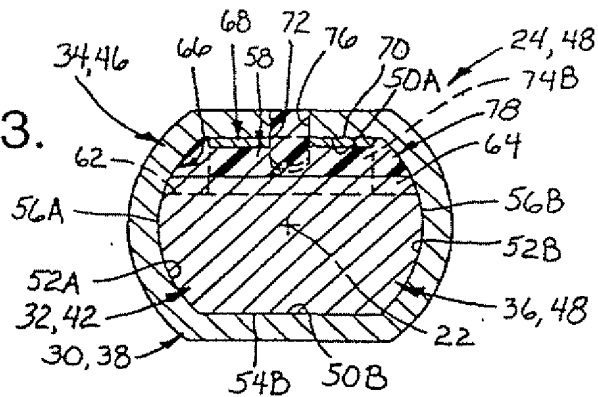


Fig.3.



2007-07-28

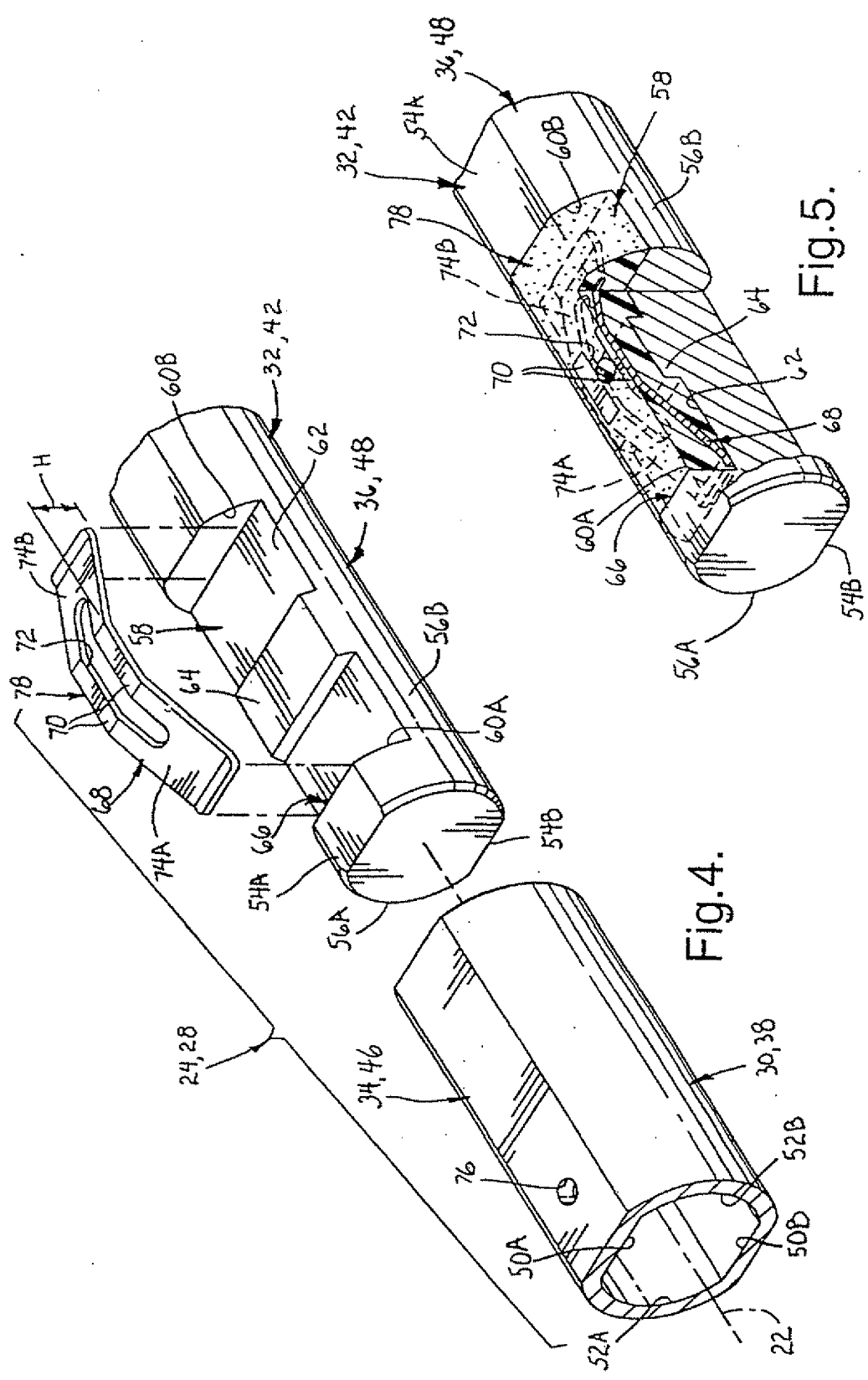


Fig. 4.

Fig. 5.